

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭62-247176

⑪ Int. Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和62年(1987)10月28日

F 02 P 5/15  
F 02 D 43/00

B-7813-3G  
B-8011-3G  
H-8011-3G

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑭ 発明の名称 多気筒内燃機関の点火時期制御装置

⑮ 特 願 昭61-89209

⑯ 出 願 昭61(1986)4月19日

⑰ 発 明 者 秋 山 友 二 郎 豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

⑱ 出 願 人 トヨタ自動車株式会社 豊田市トヨタ町1番地

⑲ 代 理 人 弁理士 青 木 朗 外4名

明 細 書

1. 発明の名称

多気筒内燃機関の点火時期制御装置

2. 特許請求の範囲

1. エンジン運転時に理論空燃比付近の混合気を供給されて稼動する第1の気筒と、エンジンの低負荷運転時にリーン状態の混合気を供給され、低負荷運転以外の運転時に理論空燃比付近の混合気を供給されて稼動する第2の気筒と、これら各気筒毎に設けられた点火栓とを備えた多気筒内燃機関において、上記第1の気筒の点火栓と上記第2の気筒の点火栓は、相互に独立に点火時期制御されることを特徴とする多気筒内燃機関の点火時期制御装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は多気筒内燃機関の点火時期制御装置に関する。

(従来の技術)

従来、エンジンの排気ガス中のHC、COおよびNOxの三成分を同時に浄化するために三元触媒を用いた排気浄化システムが知られている。しかし、第3図に示すように、これら三成分を同時に浄化できる空燃比の幅が狭いため、電子制御式燃料噴射装置を有するエンジンの排気浄化システムにおいては、空燃比制御に用いられるO<sub>2</sub>センサの劣化等により空燃比がリッチあるいはリーン側に偏れると、NOxあるいはHCの放出量が増加してしまうという問題がある。

この問題を解決するため、出願人は既に特願昭61-15819号において、気筒を、エンジン運転時に理論空燃比付近の混合気を供給されて稼動する第1の気筒と、エンジンの低負荷運転時にリーン状態の混合気を供給され、低負荷運転以外の運転時に理論空燃比付近の混合気を供給されて稼動する第2の気筒とに別け、そして燃料噴射弁を各気筒毎に設けるとともに、三元触媒と酸化触媒を有する触媒装置を排気通路に設けた排気浄化装置を提

案した。なお、上記第2の気筒に対応する燃料噴射弁は低負荷運転時においてその気筒の吸気行程に燃料を噴射するよう構成され、上記第2の気筒に開口する吸気ポートは吸気スワールを生成する形状を有する。また上記触媒装置は、三元触媒が酸化触媒よりも上流側に配置され、上記第1の気筒からの排気ガスが三元触媒を通過した後酸化触媒を通過し、上記第2の気筒からの排気ガスが酸化触媒の上流側に導かれるべく構成される。

すなわち、この提案装置において、第1の気筒では常時リッチ燃焼が行なわれ、第2の気筒では低負荷運転時リーン燃焼が行なわれ、それ以外の時リッチ燃焼が行なわれる。また、点火時期は全ての気筒について同様に制御される。

#### (発明が解決しようとする問題点)

リッチ燃焼とリーン燃焼では、最良の燃焼効率を発揮する要求点火時期が異なり、第4図に示すように、一般にリーン燃焼の方が燃焼が遅く、点火時期を進み側にする必要がある。したがって、

上記提案装置のように各気筒の点火時期を同一とする構成においては、第2の気筒でリーン燃焼を行なう場合、第1および第2の気筒のいずれかの気筒における実際の点火時期が要求点火時期よりずれ、エンジン全体として最良の燃焼効率を得ることができないという問題を生じる。

また、上記提案装置のように、第2の気筒の吸気ポートが吸気スワールを生成する形状を有する場合、全負荷運転時、第2の気筒における燃焼は早く、点火時期を遅くする必要があり、第1の気筒と同じ点火時期ではノッキングを生じてしまう。

#### (問題点を解決するための手段)

上記問題点を解決するため、本発明に係る多気筒内燃機関の点火時期制御装置は、エンジン運転時に理論空燃比付近の混合気を供給されて稼動する第1の気筒と、エンジンの低負荷運転時にリーン状態の混合気を供給され、低負荷運転以外の運転時に理論空燃比付近の混合気を供給されて稼動する第2の気筒と、これら各気筒毎に設けられた

点火栓とを備えた多気筒内燃機関において、上記第1の気筒の点火栓と上記第2の気筒の点火栓が相互に独立に点火時期制御されることを特徴としている。

#### (実施例)

以下図示実施例により本発明を説明する。

第1図は本発明の一実施例を適用したエンジンを示す。エンジン本体10には#1~#4の気筒11, 12, 13, 14が設けられ、これらのうち第1の気筒11, 12, 13は理論空燃比付近の混合気を供給されて稼動する気筒であり、第2の気筒14は低負荷運転時にはリーン状態の混合気を供給され、低負荷運転以外の運転時に理論空燃比付近の混合気を供給されて稼動する気筒である。

各気筒11, 12, 13, 14に連結されるインテークマニホールド15の各枝管には、各気筒に対応させて燃料噴射弁21, 22, 23, 24が設けられる。これらの各枝管と各気筒を連通させる吸気ポート31, 32, 33, 34のうち、第1の気筒11,

12, 13に連通する吸気ポート31, 32, 33はストレート形状を有し、第2の気筒14に連通する吸気ポート34は、吸気スワールを生成すべくヘリカルポート等のスワールポートである。インテークマニホールド15の基部に連結された吸気管16には、スロットル弁17が設けられ、このスロットル弁17の上流側にはエアフローメータ18が配設され、最も上流側にはエアクリーナ19が設けられる。しかしエアクリーナ19を経てエアフローメータ18により計量され吸気管16内に導かれる空気は、スロットル弁17により調節された後、インテークマニホールド15において各枝管に分配され、吸気ポート31, 32, 33, 34を通して各気筒11, 12, 13, 14に供給される。

第1の気筒11, 12, 13の排気ポートにはエキゾーストマニホールド25が接続され、このエキゾーストマニホールド25の基部にはO<sub>2</sub>センサ26が設けられる。この基部に連結されたフロントエキゾーストパイプ27の下流側開口は触媒装

置40の入口部41が接続され、触媒装置40の出口部42はマフラー28を有するリアエキゾーストパイプ29の上流側開口に接続される。触媒装置40は三元触媒43と酸化触媒44を有し、三元触媒43は入口部41の近傍に配設され、酸化触媒44は出口部42の近傍に配設される。しかしてこれら触媒43, 44の間には空間部45が形成される。一方、第2の気筒14の排気ポート35にはエキゾーストパイプ36が接続され、このエキゾーストパイプ36の下流側開口は触媒装置40の空間部45に臨む。

したがって、第1の気筒11, 12, 13からの排気ガスは三元触媒43を通過した後酸化触媒44を通過してリアエキゾーストパイプ29へ排出される。一方第2の気筒14からの排気ガスは空間部45へ導入され、酸化触媒44を通過してリアエキゾーストパイプ29へ排出される。

各気筒11, 12, 13, 14には、それぞれ点火栓51, 52, 53, 54が設けられる。これらの点火栓51, 52, 53, 54はディストリビュータ

55に電気的に接続され、ディストリビュータ55はイグニッションコイル56に電気的に接続される。イグニッションコイル56は、マイクロコンピュータを備えた電子制御部(ECU)60から点火指令信号を受け、この信号に基づいて高電圧の電流をディストリビュータ55に供給する。ディストリビュータ55はこの高電圧電流を各点火栓51, 52, 53, 54に配電し、これにより点火栓51, 52, 53, 54が所定の順序で発火する。ディストリビュータ55には次に点火すべき気筒を判別する気筒判別センサ57が取付けられる。

ECU60は、吸入空気量と排気ガス中の酸素濃度に基づいて燃料噴射弁21, 22, 23, 24から噴射される燃料量を決定する。このためECU60には、エアフローメータ18の信号とO<sub>2</sub>センサ26の信号とが入力される。またECU60は、点火する気筒毎にエンジン負荷、エンジン回転数および空燃比に応じた点火時期を定める。このためECU60には、さらに気筒判別センサ57の信号と回転数センサ58の信号とが入力され

る。

第2図は点火制御ルーチンのプログラムのフローチャートを示す。このプログラムは気筒判別センサ57から入力される気筒判別信号によって割込み処理される。ステップ101では吸入空気量とエンジン回転数を読込む。ステップ102ではその気筒判別信号の内容を読み、ステップ103において#4気筒14(第2の気筒)の点火が次に行なわれるか否かを判別する。ステップ103において肯定判定した時、ステップ104へ進み、ECU60に予め記憶されている#4気筒用の進角マップから点火時期を定める。これに対し、ステップ103において否定判定した時、ステップ105へ進み、#1~3気筒用の進角マップから点火時期を定める。これらの進角マップは、吸入空気量とエンジン回転数の比 $Q/N$ 、エンジン回転数 $N$ 、および空燃比に対する点火時期の変化を記憶するもので、#4気筒用の進角マップには、リーン燃焼時点火時期を早め、全負荷運転時点火時期を遅くするようなデータが記憶されている。しかしてス

テップ106では、ステップ104, 105において定められた点火時期に従って点火を行なう。

本実施例装置は次のように作動する。

エンジンの低負荷運転時、第2の気筒14はECU60の制御により、第1の気筒11, 12, 13に対して供給される量よりも少ない量の燃料を供給され、すなわちリーン状態(空燃比2.0以上)の混合気を供給されて稼動する。この時、第2の気筒14の燃焼室に導かれる吸気が吸気ポート34によってスワール流を生成しており、燃料噴射弁24による燃料噴射の時期がこの気筒14の吸気行程になるよう設定されていることと相俟って、燃焼室内の混合気の成層化が行なわれ、また点火時期が第4図に示すような進み側に定められており、したがって安定した燃焼が行なわれる。この第2の気筒14からの排気ガスは、エキゾーストパイプ36を介して触媒装置40の空間部へ導かれ、酸化触媒44によってHCおよびCOを浄化されてリアエキゾーストパイプ29へ排出される。なお、第2の気筒14からの排気ガス中の

NO<sub>x</sub>は、空燃比がリーンであるために少量しかなく、触媒により浄化されなくても問題はない。

またこの低負荷運転時、第1の気筒11, 12, 13はECU60によりフィードバック制御されて理論空燃比付近(ややリッチ状態)の混合気を供給され、また点火時期が第4図に示すような遅れ側に定められて稼動する。これら第1の気筒11, 12, 13からの排気ガスは、エキゾーストマニホールド25に放出され、フロントエキゾーストパイプ27を介して触媒装置40の入口部41に導入される。この排気ガスは、混合気空燃比がややリッチ状態にあるので同様にややリッチ状態にあり、まず、三元触媒43を通過することによってNO<sub>x</sub>を浄化される。もっとも、排気ガス中のNO<sub>x</sub>は、点火時期が遅れ側に定められることにより燃焼が緩慢になっているが、通常よりも低減されている。この排気ガスが三元触媒43を通過する時、排気ガス中のHCおよびCOは充分には浄化されない。しかし、この排気ガスは空間部45において第1の気筒14からの排気ガスによ

り希釈され、リーン状態となって酸化触媒44に導かれるので、この排気ガス中のHCおよびCOはこの酸化触媒44によって充分浄化される。

一方、エンジンが所定値以上の負荷で運転される時、第2の気筒14がリーン状態で稼動する制御が解除され、全気筒11, 12, 13, 14に対して供給される燃料が増量されて全気筒がリッチ状態で稼動するようになる。この時、第2の気筒14の点火時期は遅れ側に定められており、スワールポートによる吸気のために燃焼が早められることが防止されている。したがって第2の気筒14にノッキングが生じるおそれがなく、充分なエンジン出力が得られる。

なお、上記実施例は本発明を4気筒エンジンに適用し、第1の気筒を3個、第2の気筒を1個としたものであるが、例えば第1および第2の気筒を2個ずつとしてもよく、また本発明は同様に6気筒エンジンにも適用されることは言うまでもない。

#### (発明の効果)

以上のように本発明によれば、リーン燃焼する気筒の点火時期を相対的に早め、リッチ燃焼する気筒の点火時期を相対的に遅らせることができ、エンジン全体として最良の燃焼効率を得ることが可能となる。また一部の気筒が吸気スワールを生成する吸気ポートを有する場合、全負荷運転時にその気筒の点火時期を相対的に遅らせて燃焼が早くなり過ぎるのを防止し、ノッキングの発生を防止することが可能となる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例を適用したエンジンを示す断面図、

第2図は点火時期制御ルーチンのプログラムのフローチャート、

第3図は空燃比に対するNO<sub>x</sub>、HC、およびCOの各浄化率を示すグラフ、

第4図は空燃比に対する要求点火時期を示すグラフである。

11, 12, 13…第1の気筒

14…第2の気筒

51, 52, 53, 54…点火栓

55…ディストリビュータ

#### 特許出願人

トヨタ自動車株式会社

#### 特許出願代理人

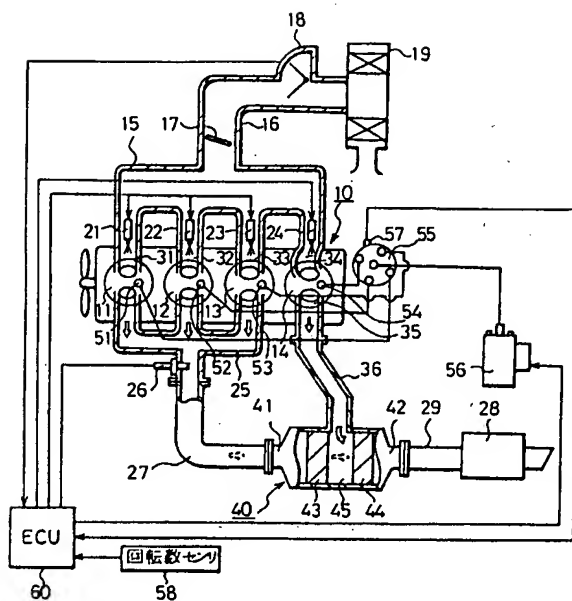
弁理士 青 木 朗

弁理士 西 舘 和 之

弁理士 松 浦 孝

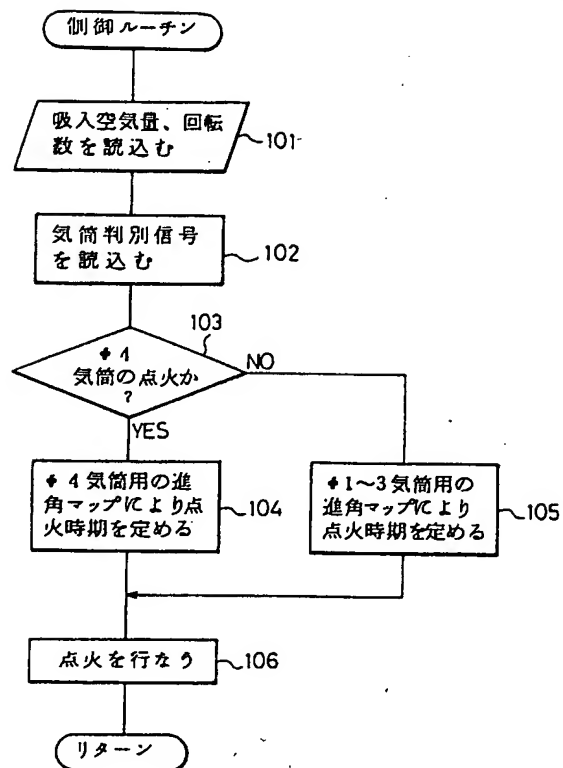
弁理士 山 口 昭 之

弁理士 西 山 雅 也

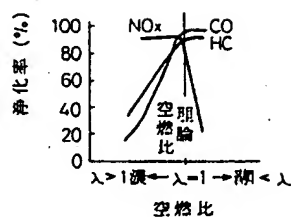


第 1 図

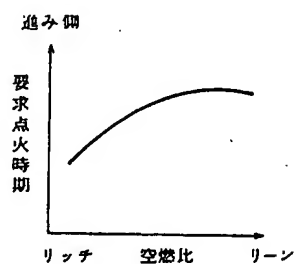
11, 12, 13 ... 第1の気筒  
14 ... 第2の気筒  
51, 52, 53, 54 ... 点火栓



第 2 図



第 3 図



第 4 図

THIS PAGE BLANK (USPTO)